

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.11.03

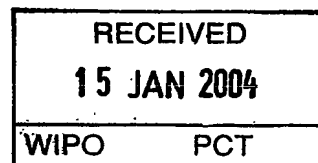
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 0 8 5 6 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 0 8 5 6 4]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):



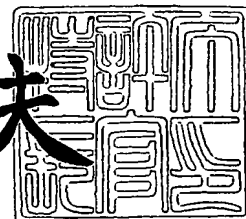
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 7510050036
【提出日】 平成15年 9月 1日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 池田 忠昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 古閑 憲昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 徳富 眞治
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-320889
 【出願日】 平成14年11月 5日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードにおいて、
前記樹脂パッケージの表面部には、半導体発光素子から出射された光を表面側に集光する凸レンズ部が形成され、前記凸レンズ部の表面であって、前記凸レンズ部の光軸と交差する部分には、半導体発光素子から出射された光を側方に拡げる拡散部が形成されていることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 2】

前記拡散部は、平面状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオード。

【請求項 3】

前記樹脂パッケージの表面部には、凹部が形成され、前記凸レンズ部は、前記凹部内に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光ダイオード。

【請求項 4】

前記凹部の外側には、半導体発光素子から出射された光を表側に全反射させる曲面を備えた拡形部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の発光ダイオード。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光ダイオード

【技術分野】

【0001】

本発明は、リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、国内の携帯電話はカメラ付きのものが主流となりつつあり、このため、暗い所でも写真撮影可能な小型、薄型かつ高輝度のストロボ光源が求められている。この要求を満たす光源としては発光ダイオード（LED）が最も有力であるが、通常の状態では輝度が不足していることが多く、この輝度不足を解消するために、半導体発光素子を覆う樹脂パッケージで、レンズを形成することが行われている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載したものは、リード部材に搭載された半導体発光素子を樹脂パッケージで覆い、この樹脂パッケージの凸面状に形成した表面に鍍金を施して凹面鏡を形成し、この凹面鏡の表面で光を反射して、裏面側に光を取り出して集光する構造である。

【0004】

また、特許文献2に記載したものは、リード部材に搭載された半導体発光素子を樹脂パッケージで覆い、この樹脂パッケージの光取り出し面に凹部と、この凹部の内側に形成した凸レンズ部を形成し、半導体発光素子の正面方向に出射された光を凸レンズ部を介して取り出し、集光させる構造である。

【特許文献1】特開平1-273367号公報（第1-4頁、第3図）

【特許文献2】特開平8-306959号公報（第2-3頁、第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載した発光ダイオードは、凹面鏡で反射させた光が半導体発光素子およびこれを支持するリード部材に当たり遮断されるため、照射範囲の中央部が暗くなり、均一な発光ができない。また、鍍金や金属蒸着によって金属反射面を形成すると、樹脂パッケージと金属膜の接合が、表面実装時のリフロー加熱や熱衝撃試験等により剥離するという問題もある。

【0006】

また、特許文献2に記載した発光ダイオードは、凸レンズを用いているので、照射範囲の中央部が明るくなりすぎ、やはり均一な発光ができない。

【0007】

そこで本発明は、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、所定範囲を均一に照射できる発光ダイオードを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の発光ダイオードにおいては、樹脂パッケージの表面部に、半導体発光素子から出射された光を表面側に集光する凸レンズ部を形成し、凸レンズ部の表面であって、凸レンズ部の光軸と交差する部分に、半導体発光素子から出射された光を側方に拡げる拡散部を形成した発光ダイオードとしたものである。

【0009】

この発明によれば、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、所定範囲を均一に照射できる発光ダイオードが得られる。

【発明の効果】

【0010】

以上のように本発明によれば、樹脂パッケージの表面部に、半導体発光素子から出射された光を表面側に集光する凸レンズ部を形成し、凸レンズ部の表面であって、凸レンズ部の光軸と交差する部分に、半導体発光素子から出射された光を側方に拡げる拡散部を形成したので、凸レンズ部によって、半導体発光素子から側方に出射された光を表面側に屈折させて照射範囲の外側に向かっていった光を照射範囲内に取入れて輝度を向上させ、また、拡散部によって、表側に出射された光を側方に拡げて、照射範囲内の中央部の輝度を下げ、所定範囲を均一に照射することができる。

【0011】

また、拡散部を、平面状に形成すると、半導体発光素子から出射された光を拡散部で屈折させ、配光範囲を拡げることができ、また、形状を簡単にして、歩留まりを向上させることができる。

【0012】

また、樹脂パッケージの表面部に凹部を形成し、凸レンズ部を、凹部内に形成すると、凸レンズ部では所定範囲内に集光できない光を凹部の外側に逃がし、所定範囲以外の部分を照射しないので、所定範囲を均一に照射することができる。

【0013】

また、凹部の外側に、半導体発光素子から出射された光を表側に全反射させる曲面を備えた拡形部を形成すると、凸レンズ部では所定範囲内に集光できない光を全反射させて、所定範囲の輝度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

請求項1に記載の発明は、リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードにおいて、前記樹脂パッケージの表面部には、半導体発光素子から出射された光を表面側に集光する凸レンズ部が形成され、前記凸レンズ部の表面であって、前記凸レンズ部の光軸と交差する部分には、半導体発光素子から出射された光を側方に拡げる拡散部が形成されていることを特徴とする発光ダイオードとしたものであり、凸レンズ部によって、半導体発光素子から側方に出射された光を表面側、すなわち半導体発光素子の主光取り出し方向に屈折させ、撮影エリア等の必要な範囲の外側に向かっていった光をその範囲内に取入れ、また、拡散部によって、半導体発光素子から表側に出射された光を側方に拡げて、照射範囲内の光軸が通過する部分の輝度を下げるという作用を有する。

【0015】

なお、本明細書中においては、リードフレームには、金属製のフレームの他、絶縁基板に電極パターンを形成したプリント配線基板も含まれるものとする。また、拡散部とは、一点から出射された光を、光路が重ならないように屈折させて配光範囲を拡げるものであり、ファイラー等の混入により光を散乱させるものとは異なる。

【0016】

請求項2に記載の発明は、前記拡散部は、平面状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードとしたものであり、半導体発光素子から出射された光を拡散部で屈折させ、配光範囲を拡げるという作用を有する。

【0017】

請求項3に記載の発明は、前記樹脂パッケージの表面部には、凹部が形成され、前記凸レンズ部は、前記凹部内に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の発光ダイオードとしたものであり、凸レンズ部では所定範囲内に集光できない光を凹部の外側に逃がし、所定範囲以外の部分を照射しないという作用を有する。

【0018】

請求項4に記載の発明は、前記凹部の外側には、半導体発光素子から出射された光を表側に全反射させる曲面を備えた拡形部が形成されていることを特徴とする請求項3に記載の発光ダイオードとしたものであり、凸レンズ部では所定範囲内に集光できない光を全反射させて、所定範囲の輝度を向上させるという作用を有する。

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図5を用いて説明する。

【0020】

(第1の実施の形態)

図1(A)は本発明の第1の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側面図、(C)は同発光ダイオードの正面図、(D)は同発光ダイオードの底面図を示す。図1に示すように、発光ダイオード1は、リードフレーム2, 3上に搭載された半導体発光素子4と、半導体発光素子4を覆う透光性の樹脂パッケージ5とを備えている。

【0021】

リードフレーム2, 3は、それぞれCu合金等にNi/Agめっき処理等を行った板状材をGull-Wing状に屈曲させて形成されたものである。詳しく説明すると、リードフレーム2, 3は、半導体発光素子4が搭載された基部から樹脂パッケージ5の両側方にそれぞれ突出して裏面側に屈曲され、さらにその先部を外側に屈曲させて両外側にそれぞれ伸びるように形成されている。

【0022】

直方体状の半導体発光素子4は、サブマウント素子35にフリップチップ実装され、サブマウント素子35は、一方のリードフレーム2上に下面の電極をダイボンディングにより接続され、他方のリードフレーム3に上面の電極をワイヤボンディングにより接続されている。

【0023】

樹脂パッケージ5は、例えば透明エポキシ等の樹脂からなり、半導体発光素子4とともに、リードフレーム2, 3の一端部を覆って固化している。樹脂パッケージ5の外形は、略逆砲弾状に形成されている。ここで、本明細書中では、半導体発光素子4を接続したリードフレーム2の表側であって、半導体発光素子4の主光取り出し方向を表側または表面側、逆方向を裏側または裏面側として表すものとする。

【0024】

樹脂パッケージ5の裏面側には、表面を基準として裏側に突出した曲面6が形成されている。この曲面6は、回転放物面からなっており、回転放物面の中心線は、リードフレーム2の表面に垂直に配置され、また、回転放物面の焦点は、半導体発光素子4の光軸上に合わせて形成されている。また、半導体発光素子4の光軸方向の位置は、半導体発光素子4から側方に射出された光の入射角が 40° 以上となる位置に配置されている。半導体発光素子4を上記のような位置に配置したのは、パッケージ樹脂の屈折率が1.55の場合に全反射角が 40° となるためであり、樹脂の材質を変更した場合には、その全反射角に合わせて半導体発光素子の位置を変更することができる。かかる構成によって、曲面6は、半導体発光素子4から射出された光を表側に全反射させることができる。

【0025】

樹脂パッケージ5の曲面6から裏面側に突出し、リードフレーム2, 3を覆っている突起部は、半導体発光素子4の裏側に配置されている部分が円柱状に形成され、その両側のリードフレーム2, 3が突出している部分が、リードフレーム2, 3の一端部を補強するように直方体状に形成されている。

【0026】

樹脂パッケージ5の表面部の外周部には、半導体発光素子4に直交する環状平面部9が形成され、環状平面部9の内側に凹部7を形成し、さらに凹部7内に、半導体発光素子4の光軸と同じ光軸を有し、半導体発光素子4から射出された光を表面側の所定範囲内に集光する凸レンズ部8を形成している。

【0027】

凸レンズ部8の先端部であって、凸レンズ部8の光軸に直交する部分には、半導体発光素子4から射出された光を側方に拡げる拡散部の一例である円状平面部11が形成され、この円状平面部11は、環状平面部9と同じ平面上に配置されている。すなわち、凸レン

ズ部 8 は、凹部 7 から突出しない状態で設けられている。また、円状平面部 11 は、正面から見たときに、矩形の半導体発光素子 4 の全周が含まれる大きさに形成されている。凹部 7 は、凸レンズ部 8 の外周縁と、環状平面部 9 の内周縁を接続する凹状曲面部 10 を有している。

【0028】

図 2 (A)、(B) は、半導体発光素子から出射した光の光路を示す説明図である。凹状曲面部 10 の形状は、凸レンズ部 8 から出射された光を阻害しないように設定されている。すなわち、凸レンズ部 8 から出射された光は凹状曲面部 10 に入射しないように設計されている。

【0029】

次に、発光ダイオード 1 の製造方法について説明する。

【0030】

リードフレーム 2、3 に半導体発光素子 4 を搭載する手順については、従来の発光ダイオードの製造手順と同じであるため、説明を省略する。

【0031】

樹脂パッケージ 5 の製造には、トランスファーモールド用金型を使用する。この場合、リードフレーム 2、3 の表側および裏側に移動可能な対となる金型と、曲面 6 を成型するために両側方にスライド移動する金型とを使用する。スライド金型を用いることにより、曲面 6 が裏面側に突出している形状でも製造を行うことができる。

【0032】

次に、発光ダイオード 1 の使用状態について、図 2 を参照して説明する。

【0033】

発光ダイオード 1 をカメラのストロボとして用いる場合、例えば、図 2 (B) に示すように、発光ダイオード 1 から距離 $L1 = 0.5 \sim 0.6$ m の位置で、直径 $D1 = 0.5$ m 程度の円形の照射範囲 A1 内を均一に照射することが必要になる。

【0034】

半導体発光素子 4 から出射され、円状平面部 11 に入射した光は、樹脂パッケージ 5 の外側に射出されるが、円状平面部 11 への入射角より屈折角の方が大きくなるため、円状平面部 11 の外側に射出する光は、半径方向外側に拡がって照射範囲 A1 の全体を照らす。

【0035】

半導体発光素子 4 から出射され、凸レンズ部 8 に入射した光は、表側に屈折し、照射範囲 A1 の中央部を除いた周辺範囲 A2 に射出される。なお、凹状曲面部 10 は、凸レンズ部 8 から外側に射出された光が凹状曲面部 10 に入射しないように形成されている。

【0036】

半導体発光素子 4 から出射され、曲面 6 に入射した光は、全反射して環状平面部 9 に入射する。さらに環状平面部 9 で半径方向外側に屈折して、樹脂パッケージ 5 の外側に射出される。曲面 6 の反射光による照射範囲 A3 は、照射範囲 A1 の全体とほぼ同じ範囲となっている。

【0037】

円状平面部 11 を形成しているため、照射範囲 A1 の中央部の輝度のみが高くなることを防止して、全体の輝度を均一にすることができる。

【0038】

なお、拡散部として、円状平面部 11 の代わりに球面状凹部を形成することも可能である。球面状凹部を形成すると、屈折角が大きくなり、光をより側方に拡げることができる。

【0039】

また、半導体発光素子 4 の発光層から裏面側に射出される光は、リードフレーム 2 の表面で反射されて表側に射出される。

【0040】

このように、半導体発光素子4から出射される光のほとんどを光軸方向の表側に取り出すことができる。なお、半導体発光素子4の発光層から裏側の斜め方向に出射される光の一部は樹脂パッケージ5のリードフレーム2, 3を保持している部分に入射するが、半導体発光素子から斜め後方に出射される光量はもともと少ないため、全体の光量に対しては影響が少ない。

【0041】

(第2の実施の形態)

図3 (A) は本発明の第2の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図を示す。

【0042】

第2の実施の形態の発光ダイオード12は、前述した第1の実施の形態の発光ダイオード1に対し、半導体発光素子の数を2台にし、リードフレームの数を4本にしたものである。

【0043】

リードフレーム13~16は、それぞれGull-Wing状に形成され、各々の一端部を近接させて十字状に配置し、2台の半導体発光素子17, 18は、対向するリードフレーム13, 15にそれぞれダイボンディングされている。そして、半導体発光素子17は、リードフレーム14にワイヤボンディングにより接続され、半導体発光素子18は、リードフレーム16にワイヤボンディングにより接続されている。半導体発光素子17, 18の中心は、図3 (A) に示すように、所定距離だけ離して配置されている。

【0044】

樹脂パッケージ25は、平面視して楕円状または俵状に形成されている。樹脂パッケージ25の裏側の曲面26は、図3 (A) に示す半導体発光素子17, 18の中心線間の範囲aを除いて、それぞれ半導体発光素子17, 18の光軸を中心とする回転放物面を2分割した形状に形成され、範囲aの間は、正断面が矩形になるように形成されている。

【0045】

凸レンズ部19, 20は、その光軸を、各半導体発光素子17, 18の光軸に合わせて形成されており、半導体発光素子17, 18が近接配置されているので、重合する周面の一部を一体化させている。また、凸レンズ部19, 20の周囲に形成された凹部21, 22および凹状曲面部23, 24も、それぞれ重合しており、各々が2つの円弧を接続した環状に形成されている。

【0046】

凸レンズ部19, 20に形成された円状平面部36, 37は、それぞれ離して形成されている。

【0047】

半導体発光素子17, 18の発光層から側方に出射された光は、曲面26で反射され、表側に出射される。また、半導体発光素子17, 18の発光層から凸レンズ部19, 20に向かって出射された光は、凸レンズ部19, 20の表面で表側に屈折して集光される。また、半導体発光素子17, 18の発光層から円状平面部36, 37に向かって出射された光は、円状平面部36, 37の半径方向外側に広がるように屈折して円状平面部36, 37の外側に出射される。

【0048】

発光ダイオード12のリードフレーム13, 14に電流を流すと、半導体発光素子17が発光し、リードフレーム15, 16に電流を流すと、半導体発光素子18が発光する。また、両半導体発光素子17, 18を同時に発光させることも可能である。半導体発光素子17, 18は、異なる2色に発光するものを使用することも可能で、この場合には、それぞれの色または2色の混合色を発生させることができる。

【0049】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態の発光ダイオードは、リードフレーム上に半導体発光素子を3台搭載し、各半導体発光素子は、赤、緑、青色に発光するものを使用している。各半導体発光素子は、赤、緑、青のうちの各色、2色の混合色、または3色の混合色を発生させることができ、3色の輝度を調整して、白色光を発生させることも可能である。この場合にも、それぞれの凸レンズ部に円状平面部を形成して光を拡げ、輝度を均一にするとともに各色を均等に混合させることができる。

【0050】

青色光に黄色の蛍光体を用いた白色光では、赤色成分が少ないため、写真撮影用のフラッシュに用いると、自然光とは異なる白色発光となることがあるが、3色の混合色であれば、自然光に近い白色発光を得ることができる。

【0051】

なお、白色の半導体発光素子（青色LEDに蛍光体をコーティングしたもの等）を3台以上搭載することにより、ハイパワーの発光ダイオードを形成することができ、デジタルカメラ用のストロボに対応できる輝度の光を出射することができる。

【0052】

（第4の実施の形態）

図4（A）は第4の実施の形態の発光ダイオードの平面図、（B）は同発光ダイオードのA-A側断面図である。

【0053】

第4の実施の形態の発光ダイオード27は、第1の実施の形態の発光ダイオード1のリードフレーム2、3の代わりに、プリント配線基板28をリードフレームとして用いたものである。樹脂パッケージ38は凸レンズ部39に円状平面部40を形成しており、半導体発光素子4から出射された光を凸レンズ部39で集光し、円状平面部40で拡散するので、輝度を均一に向上させることができる。

【0054】

半導体発光素子4は、プリント配線基板28の電極パターン29上にダイボンディングにより接続されるとともに、プリント配線基板28に別途形成された電極パターン30上にワイヤボンディングにより導通接続されている。プリント配線基板28を用いることにより、プリント配線基板28の裏面側に光が漏れることを防止することができる。なお、電極パターン29、30は、CuのエッチングパターンにNi/Auめっき処理を行い、ワイヤボンディング性と表面実装時のリフロー半田付け性の両立を図っている。

【0055】

図5（A）は他の実施の形態の発光ダイオードの平面図、（B）は同発光ダイオードのB-B側断面図を示す。図5に示すように、他の実施の形態の発光ダイオードは、第4の実施の形態の発光ダイオード27のプリント配線基板28の表面に非貫通の凹部31を形成している。この凹部31の底面と側面32には、鍍金による反射面が形成されている。凹部31に搭載された半導体発光素子4は、他の電極パターン33にワイヤボンディングによって導通接続されている。半導体発光素子4から斜め後方に出射される光は凹部31の底面と側面32で全て反射され、樹脂パッケージ34により光軸方向の表面に出射されるため、さらに高輝度化を図ることができる。樹脂パッケージ41は凸レンズ部42に円状平面部43を形成しており、半導体発光素子4から出射された光を凸レンズ部42で集光し、円状平面部43で拡散するので、輝度を均一に向上させることができる。

【実施例】

【0056】

図6（A）は本発明の発光ダイオードの実施例の配光特性を示すグラフ、（B）は同発光ダイオードの比較例の配光特性を示すグラフである。

【0057】

比較例は、発光ダイオードの凸レンズ部の上部を球面状に形成したもので、実施例は、実施の形態2の発光ダイオード1と同じものである。実施例および比較例について、同一の電気的条件下で発光させた場合のシミュレーションを行った。

【0058】

図6 (A)、(B)の原点からの距離は光度を表し、Y軸(光軸)に対する角度は、配光角度を表している。また、実線は、発光ダイオードを光軸に対して図3の α 軸方向へ回転させたときの光軸方向に対する光度比を示し、点線は、発光ダイオードを光軸に対して図3の β 軸方向へ回転させたときの光軸方向に対する光度比を示している。

【0059】

発光ダイオードの光軸方向に60cm離れた距離で、一辺が50cmの正方形領域を照射するときには、 62° 以上の配光角度が必要となる。従って、発光ダイオードの軸上光度を比較するとともに、配光角度が 62° の方向での光度を比較した。

【0060】

比較例での軸上光度は1.6であるのに対し、実施例での軸上光度は1.32であり、輝度が低下している。また、配光角度が 62° の方向では、比較例では0.71であるのに対し、実施例では0.82であった。また、比較例での光度比は44%であるのに対し、実施例での光度比は62%となったので、配光範囲は広がっており、所定範囲を均一に照射することができた。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明の発光ダイオードは凸レンズ部によって、半導体発光素子から側方に出射された光を表面側に屈折させて照射範囲の外側に向かっていた光を照射範囲内に取り入れて輝度を向上させ、また、拡散部によって、表側に出射された光を側方に拡げて、照射範囲内の中央部の輝度を下げ、所定範囲を均一に照射することができ、リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】(A)は本発明の第1の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側面図、(C)は同発光ダイオードの正面図、(D)は同発光ダイオードの底面図

【図2】(A)半導体発光素子から出射した光の光路を示す説明図、(B)半導体発光素子から出射した光の光路を示す説明図

【図3】(A)は本発明の第2の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側面図、(C)は同発光ダイオードの正面図、(D)は同発光ダイオードの底面図

【図4】(A)は第4の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側断面図

【図5】(A)は他の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側断面図

【図6】(A)は本発明の発光ダイオードの実施例の配光特性を示すグラフ、(B)は同発光ダイオードの比較例の配光特性を示すグラフ

【符号の説明】

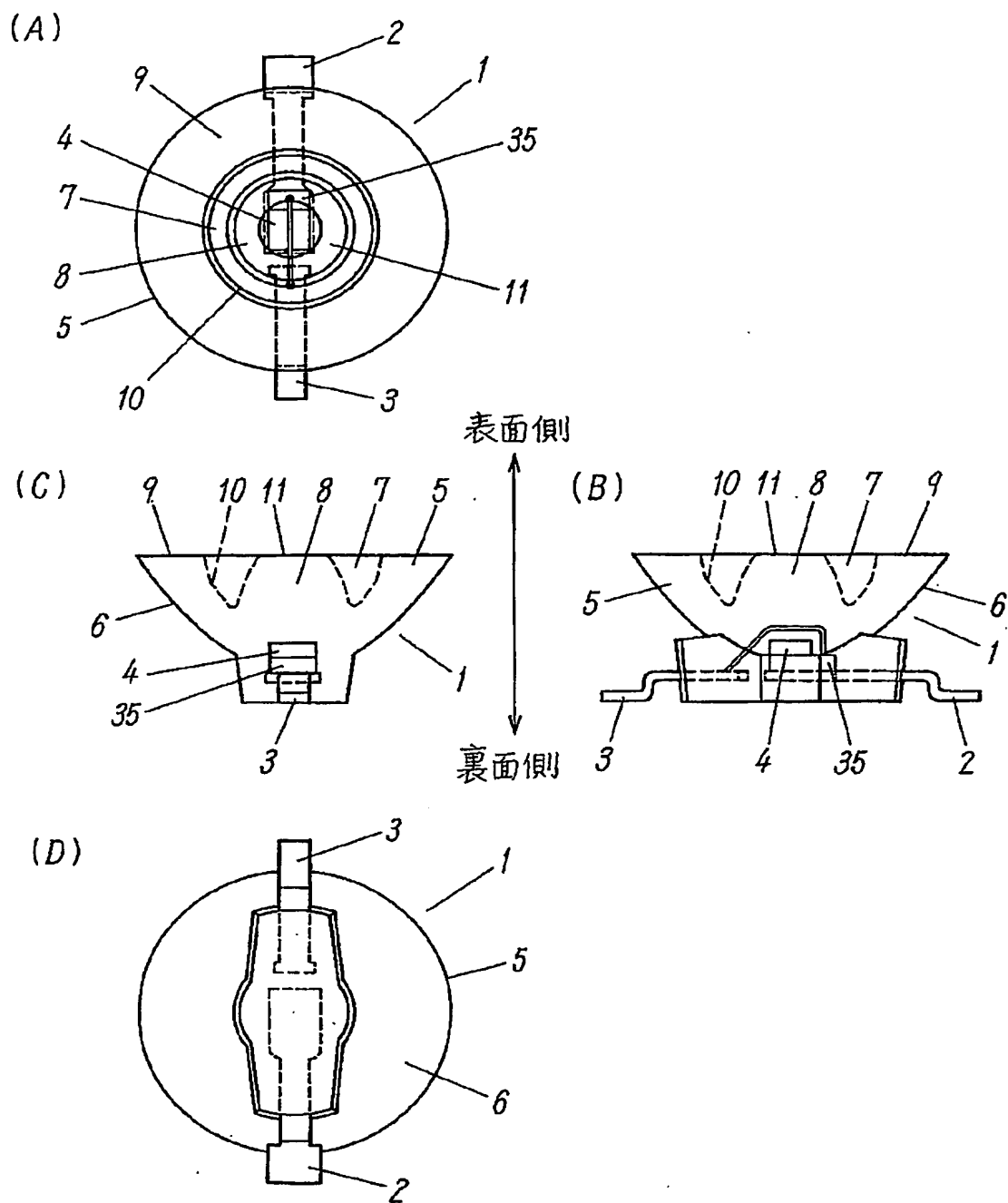
【0063】

- 1 発光ダイオード
- 2, 3 リードフレーム
- 4 半導体発光素子
- 5 樹脂パッケージ
- 6 曲面
- 7 凹部
- 8 凸レンズ部
- 9 環状平面部
- 10 凹状曲面部

- 1 1 円状平面部 (拡散部)
- 1 2 発光ダイオード
- 1 3 ~ 1 6 リードフレーム
- 1 7, 1 8 半導体発光素子
- 1 9, 2 0 凸レンズ部
- 2 1, 2 2 凹部
- 2 3, 2 4 凹状曲面部
- 2 5 樹脂パッケージ
- 2 6 曲面
- 2 7 発光ダイオード
- 2 8 プリント配線基板
- 2 9, 3 0 電極パターン
- 3 1 凹部
- 3 2 側面
- 3 3 電極パターン
- 3 4 樹脂パッケージ
- 3 5 サブマウント素子
- 3 6, 3 7 円状平面部
- 3 8 樹脂パッケージ
- 3 9 凸レンズ部
- 4 0 円状平面部
- 4 1 樹脂パッケージ
- 4 2 凸レンズ部
- 4 3 円状平面部

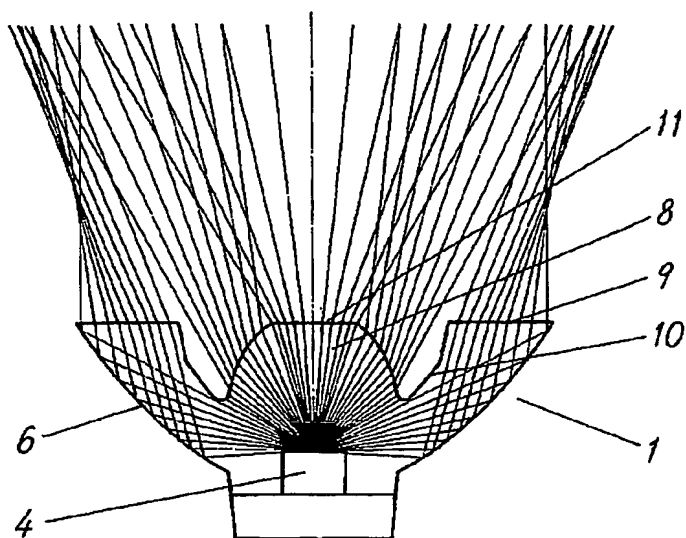
【書類名】図面

【図1】

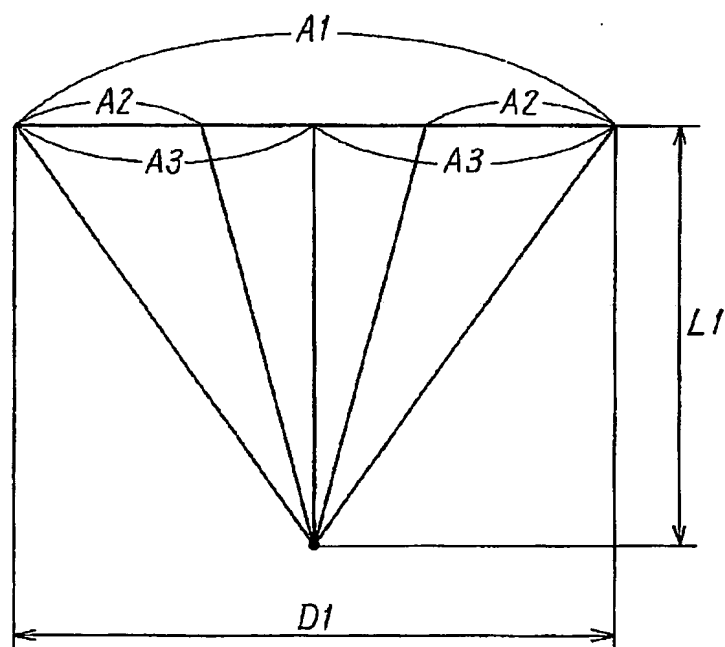


【図 2】

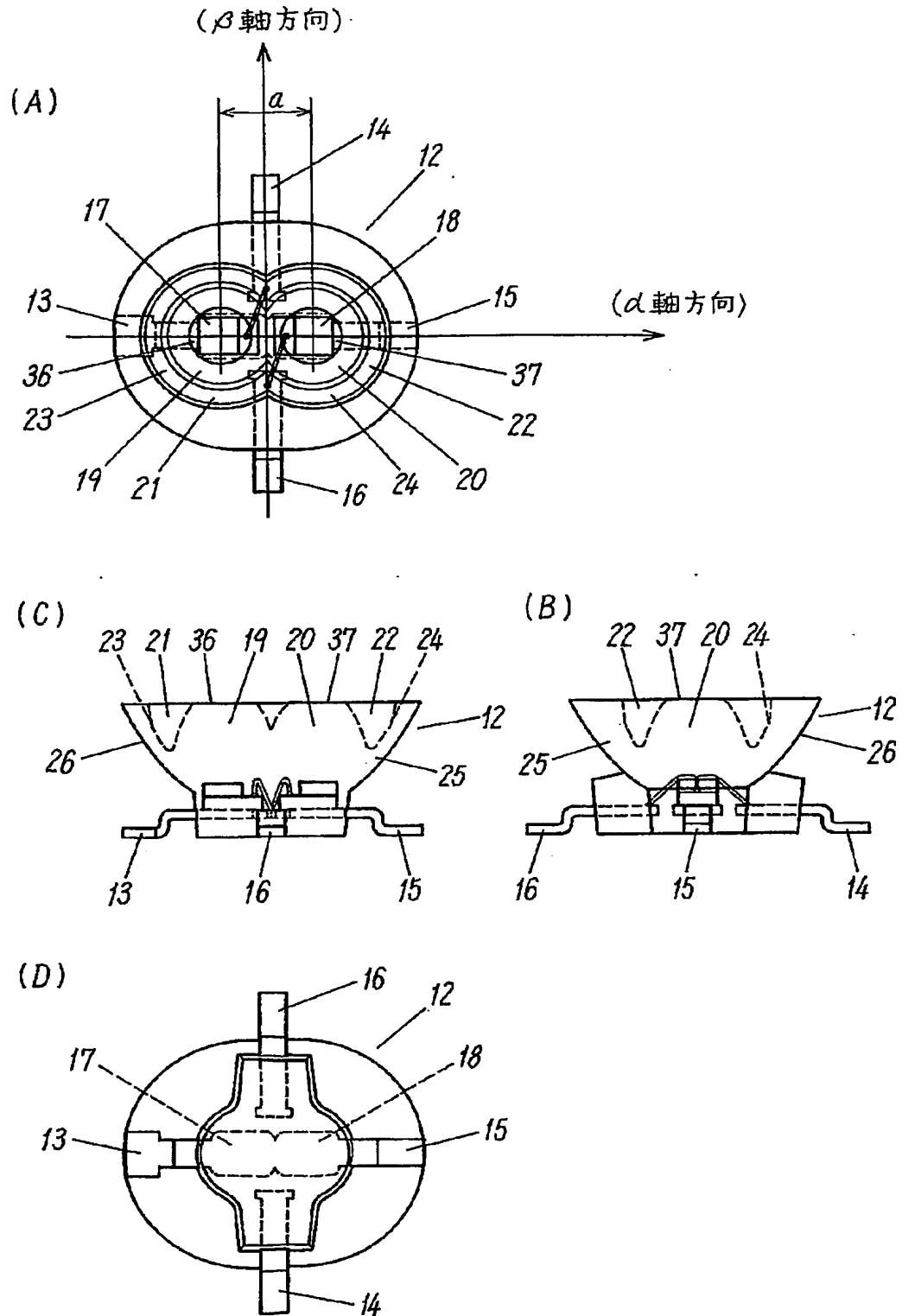
(A)



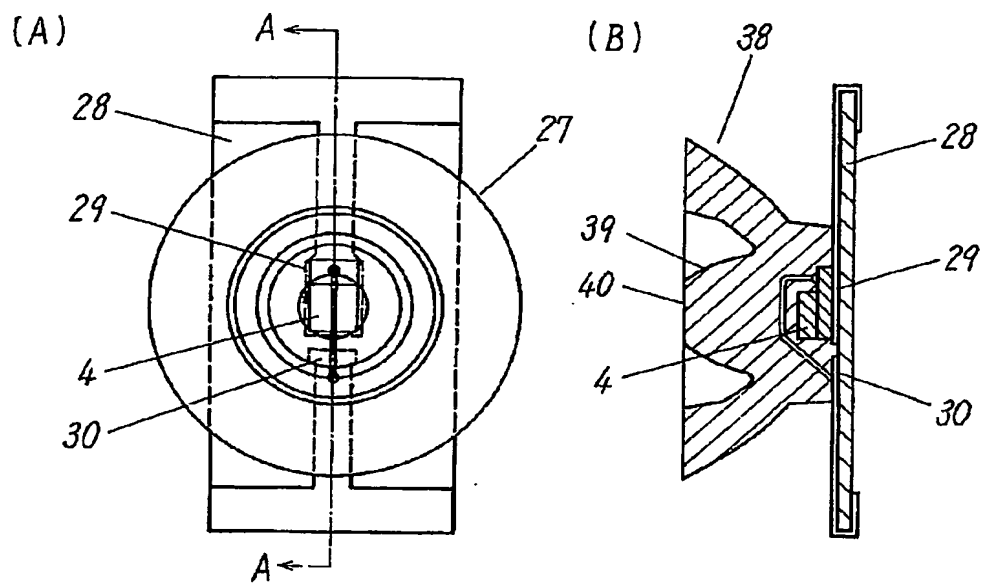
(B)



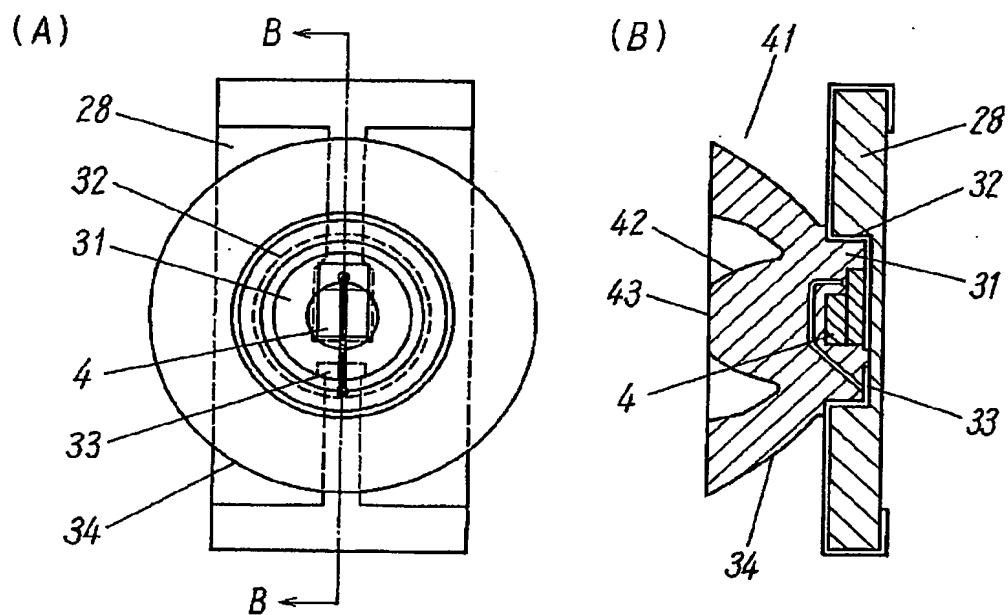
【図 3】



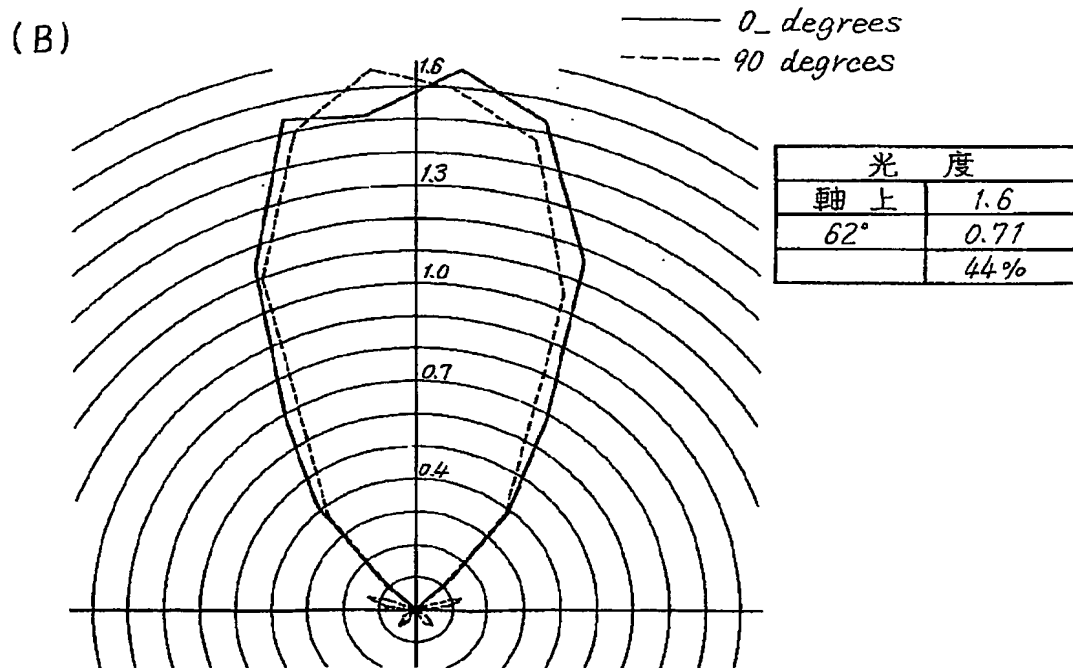
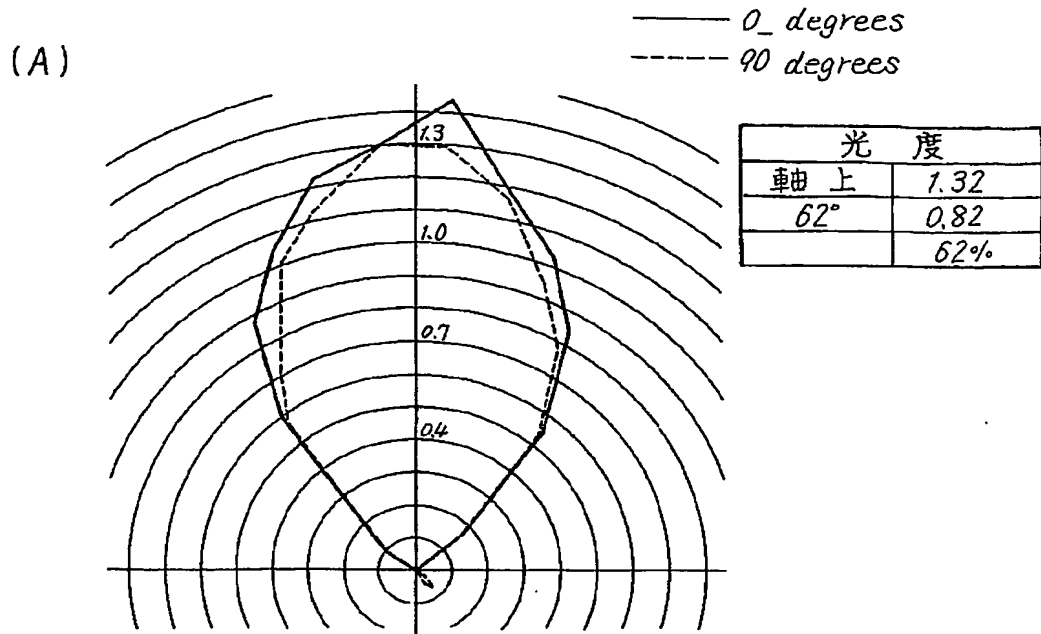
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、所定範囲を均一に照射できる発光ダイオードを提供する。

【解決手段】リードフレーム 2, 3 上に搭載された半導体発光素子 4 と、半導体発光素子 4 を覆う透光性の樹脂パッケージ 5 とを備えた発光ダイオード 1 において、樹脂パッケージ 5 の表面部に、半導体発光素子 4 から出射された光を表面側に集光する凸レンズ部 8 を形成し、凸レンズ部 8 の表面であって、凸レンズ部 8 の光軸と交差する部分に、半導体発光素子 4 から出射された光を側方に拡げる拡散部 11 を形成し、凸レンズ部 8 によって、半導体発光素子 4 から側方に出射された光を表面側に屈折させて、照射範囲の外側に向かって光を照射範囲内に取入れ、また、拡散部 11 によって、半導体発光素子 4 から表面側に出射された光を側方に拡げて、照射範囲内の光軸が通過する部分の輝度を下げる。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 3 0 8 5 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

新規登録

住 所
氏 名

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.